

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.**

3 / Priority Doc.  
E. Willis  
2-26-02

Docket No.: P-0300

PATENT

**IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE**

In re Application of :

Soon Bae YANG, Kwan Yeul CHO,  
and Chan Hee HONG :

Filed: December 3, 2001 :

For: APPARATUS FOR CONTROLLING AN OPERATION OF MOTOR AND  
CONTROL METHOD THEREOF

JC675 U.S. PTO  
09/998635  
12/03/01

**TRANSMITTAL OF CERTIFIED PRIORITY DOCUMENT**

Assistant Commissioner of Patents  
Washington, D. C. 20231

Sir:

At the time the above application was filed, priority was claimed based on the  
following application:

Korean Patent Application No. 38218/2001 filed June 29, 2001

A copy of each priority application listed above is enclosed.

Respectfully submitted,  
FLESHNER & KIM, LLP

Daniel Y.J. Kim  
Registration No. 36,186

P. O. Box 221200  
Chantilly, Virginia 20153-1200  
703 502-9440  
**Date: December 3, 2001**  
DYK/cah

JC675 U.S. PTO  
09/998635  
12/03/01



별첨 사본은 아래 출원의 원본과 동일함을 증명함.

This is to certify that the following application annexed hereto  
is a true copy from the records of the Korean Intellectual  
Property Office.

출원 번호 : 특허출원 2001년 제 38218 호  
Application Number PATENT-2001-0038218

출원 년 월 일 : 2001년 06월 29일  
Date of Application JUN 29, 2001

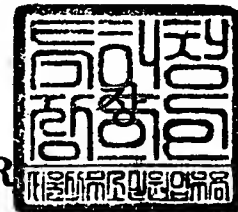
출원인 : 엘지전자주식회사  
Applicant(s) LG ELECTRONICS INC.



2001 년 10 월 13 일

특 허 청

COMMISSIONER



## 【서지사항】

【서류명】	특허출원서
【권리구분】	특허
【수신처】	특허청장
【참조번호】	0004
【제출일자】	2001.06.29
【국제특허분류】	D06F 001/00
【발명의 명칭】	센서리스 비엘디씨 모터를 채용한 세탁기의 운전제 어방법
【발명의 영문명칭】	DRIVING CONTROL METHOD OF WASHINE MACHINE WITH SENSORLESS BLDC MOTOR
【출원인】	
【명칭】	엘지전자 주식회사
【출원인코드】	1-1998-000275-8
【대리인】	
【성명】	박장원
【대리인코드】	9-1998-000202-3
【포괄위임등록번호】	2000-027763-7
【발명자】	
【성명의 국문표기】	양순배
【성명의 영문표기】	YANG, Soon Bae
【주민등록번호】	660808-1018811
【우편번호】	158-076
【주소】	서울특별시 양천구 신정6동 신시가지아파트 1432동 405호
【국적】	KR
【발명자】	
【성명의 국문표기】	조관열
【성명의 영문표기】	CHO, Kwan Yuhl
【주민등록번호】	640220-1025116
【우편번호】	150-053
【주소】	서울특별시 영등포구 신길3동 우성아파트 107동 906호
【국적】	KR

**【발명자】****【성명의 국문표기】**

홍찬희

**【성명의 영문표기】**

HONG, Chan Hee

**【주민등록번호】**

680324-1148115

**【우편번호】**

137-769

**【주소】**서울특별시 서초구 반포4동 반포미도아파트 305동  
1510호**【국적】**

KR

**【상사청구】**

청구

**【취지】**특허법 제42조의 규정에 의한 출원, 특허법 제60조  
의 규정에 의한 출원심사 를 청구합니다. 대리인  
박장원 (인)**【수수료】****【기본출원료】**

13 면 29,000 원

**【가산출원료】**

0 면 0 원

**【우선권주장료】**

0 건 0 원

**【상사청구료】**

4 항 237,000 원

**【합계】**

266,000 원

**【첨부서류】**

1. 요약서·명세서(도면)\_1통

**【요약서】****【요약】**

본 발명은 센서리스 비엘디씨 모터를 채용한 세탁기의 운전제어방법에 관한 것으로, 모터의 정역운전 구간에서 상저항값을 정밀하게 검출하여 모터 구동시의 온도의 상승으로 인한 상저항값에 따라 모터를 운전시키도록 한 것이다. 이를 위하여 본 발명은 비엘디씨 모터를 채용한 세탁기에 있어서, 상기 비엘디씨 모터의 운전시, 세탁 수행중 정역 운전 구간을 검출하는 제1 과정과; 상기 제1 과정에서 정역구간이 검출되면, 그 정역구간에서 상저항 값을 검출하는 제2 과정과; 상기 제2 과정에서 검출된 상저항 값에 따라, 모터에 소정 전압을 인가하여 구동하는 제3 과정으로 이루어진다.

**【대표도】**

도 3

**【명세서】**

**【발명의 명칭】**

센서리스 비엘디씨 모터를 채용한 세탁기의 운전제어방법{DRIVING CONTROL METHOD OF WASHINE MACHINE WITH SENSORLESS BLDC MOTOR}

**【도면의 간단한 설명】**

도1은 일반적인 비엘디씨 모터의 구동회로를 보인 개략도.

도2는 일반적인 비엘디씨 모터의 센서리스 제어장치에 대한 구성을 보인 블록도.

도3은 본 발명 센서리스 비엘디씨 모터를 채용한 세탁기의 운전제어방법을 적용하기 위한 세탁기의 정역 운전 구간을 보인도.

**\*\* 도면의 주요부분에 대한 부호의 설명 \*\***

1:비교기    2:속도제어기

3:전압지령발생기    4:인버터부

5:모터    6:전류/전압검출기

7:속도/위치연산부

**【발명의 상세한 설명】**

**【발명의 목적】**

**【발명이 속하는 기술분야 및 그 분야의 종래기술】**

<9>      본 발명은 센서리스 비엘디씨 모터를 채용한 세탁기의 운전제어방법에 관한 것으로, 특히 모터의 정역운전 구간에서 상저항값을 정밀하게 검출하여 모터 구

동시의 온도의 상승으로 인한 상저항값에 따라 모터를 운전시키도록 한 센서리스 비엘디씨 모터를 채용한 세탁기의 운전제어방법에 관한 것이다.

<10> 일반적으로, 비엘디씨 모터를 사용한 세탁기에서 센서리스 제어를 수행하기 위하여 모터출력단의 전류검출부를 통해 모터의 상전류 정보를 추출하고, 별도로 모터의 상전압을 검출하여 동작시킨다.

<11> 도1은 일반적인 3상 교류모터의 구동 인버터를 보인 블록도로서, 이에 도시된 바와같이 정류된 상용교류전원을 평활하는 평활용 커패시터(C1,C2)와, 상기 평활용커패시터(C1,C2)의 직류전압을 마이크로컴퓨터의 제어신호에 의해 3상 교류전압으로 가변하는 인버터부와, 상기 인버터부의 3상 교류전압에 의해 구동되는 모터와; 상기 모터에 인가되는 전압과 전류를 이용하여, 상기 모터의 회전자 위치를 검출하여 그에 따라 상기 인버터부의 구동을 제어하는 마이크로컴퓨터로 구성된다.

<12> 도2는 일반적인 센서리스 비엘디씨 모터의 운전제어장치에 대한 구성을 보인 블록도로서, 이에 도시된 바와같이 사용자가 원하는 모터속도와 현재 모터속도신호를 비교하여 그에 따른 비교신호를 출력하는 비교기(1)와; 상기 비교기(1)의 비교신호에 따른 속도제어신호를 출력하는 속도제어기(2)와; 상기 속도제어기(2)의 속



도제어신호와 모터 회전자위치신호를 입력받아 최종적으로 그에 따른 전압지령을 발생하는 전압지령발생기(3)와; 상기 전압지령발생기(3)의 전압지령에 의해 직류 링크전압을 3상 교류전압으로 가변하는 인버터부(4)와; 상기 인버터부(4)의 출력단에서 각상의 전압을 검출함과 아울러 모터의 상전류를 검출하는 전류/전압검출기(6)와; 상기 전류/전압검출기(6)에서 출력되는 전류/전압검출신호를 입력받아 이를 소정 연산하여 그에 따른 모터 회전자 위치신호를 출력함과 아울러 현재 모터 속도신호를 출력하는 속도/위치연산부(7)로 구성되며, 이와같은 종래 장치의 동작을 설명한다.

<13> 먼저, 비교기(1)는 사용자가 원하는 모터속도와 현재 모터속도신호를 비교하여 그에 따른 비교신호를 출력하고, 속도제어기(2)는 상기 비교기(1)의 비교신호를 입력받아 그에 따른 속도제어신호를 출력하는데, 즉 현재 모터속도가 사용자가 원하는 모터속도보다 작으면 모터속도를 증가시키는 속도제어신호를 출력하고, 현재 모터속도가 사용자가 원하는 모터속도보다 크면 모터속도를 감소시키는 속도제어신호를 출력한다.

<14> 이후, 전압지령발생기(3)는 상기 속도제어기(2)의 속도제어신호와 후술할 속도/위치연산부(7)의 모터 회전자 위치신호를 입력받아 그에 따른 전압지령을 인버터부(4)의 각 스위칭소자에 인가하고, 이에 따라 상기 인버터부(4)는 상기 전압지령에 의해 직류링크전압( $V_{dc}$ )을 3상 교류전압으로 가변하여 출력한다.

<15> 그러면, 모터(5)는 상기 인버터부(4)에서 발생하는 3상 교류전압에 의해 구동된다.

<16> 한편, 전류/전압검출기(6)는 상기 인버터부(4)의 출력단에서 각상의 전압을 검출함과 아울러 모터의 상전류를 검출한다.

<17> 이때, 속도/위치연산부(7)는 상기 전류/전압검출기(6)로부터 전압과 전류를 입력받아 이를 소정 연산하여 그에 따른 모터 회전자 위치신호 및 현재 모터속도를 각기 상기 전압지령발생기(3)와 비교기(1)로 출력한다.

<18> 여기서, 상기 속도/위치연산부(7)는 아래의 수학적식을 이용하여 모터의 속도 또는 위치를 계산한다.

<19> 
$$K_E \omega_r \sin \theta_r = V_a - R i_a - \frac{di_a}{dt} (L_s i_a)$$
  
 【수학적식 1】

<20> 
$$K_E \omega_r \sin(\theta_r + 120) = V_b - R i_b - \frac{di_b}{dt} (L_s i_b)$$

<21> 
$$K_E \omega_r \sin(\theta_r + 240) = V_c - R i_c - \frac{di_c}{dt} (L_s i_c)$$

<22> 여기서, R:저항  $\theta_r$ :모터 회전자 위치

<23>  $L_s$ :인덕턴스  $\omega_r$ :모터속도

<24>  $V_a, V_b, V_c$ :상전압  $i_a, i_b, i_c$ :상전류

<25>  $K_E$ :역기전력상수

<26> 이후, 상술한 동작을 반복 수행하여 모터(5)의 구동을 제어한다.

<27> 여기서, 상기 센서리스 비엘디씨 모터를 장시간 운전하는 경우에, 온도 상승으로 인하여 모터의 상저항값이 변화하게 되고, 이로 인해 모터의 운전이 잠시 보류되는 동작이 첨가되어 전체 싸이클이 증대되는 문제점이 있다.

**【발명이 이루고자 하는 기술적 과제】**

<28> 본 발명은 상기와 같은 문제점을 해결하기 위하여 안출된 것으로, 모터의 정역운전 구간에서 상저항값을 검출하여 모터 구동시의 온도의 상승으로 인한 상저항값의 변화를 보상하여 안정적으로 동작하도록 한 센서리스 비엘디씨 모터를 채용한 세탁기의 운전제어방법을 제공함에 그 목적이 있다.

**【발명의 구성 및 작용】**

<29> 상기와 같은 목적을 달성하기 위한 본 발명은 비엘디씨 모터를 채용한 세탁기에 있어서, 상기 비엘디씨 모터의 운전시, 세탁 수행중 정역 운전 구간을 검출하는 제1 과정과; 상기 제1 과정에서 정역구간이 검출되면, 그 정역구간에서 상저항 값을 검출하는 제2 과정과; 상기 제2 과정에서 검출된 상저항 값에 따라, 모터에 소정 전압을 인가하여 구동하는 제3 과정으로 수행함을 특징으로 한다.

<30> 이하, 본 발명에 의한 센서리스 비엘디씨 모터를 채용한 세탁기의 운전제어 방법에 대한 작용 및 효과를 첨부한 도면을 참조하여 상세히 설명한다.

<31> 본 발명 센서리스 비엘디씨 모터를 채용한 세탁기의 운전제어방법이 적용되는 장치는 종래 도2과 동일하고, 도3을 참조하여 본 발명의 동작을 설명한다.

<32> 먼저, 일반적인 동작은 종래와 동일하다. 즉, 비교기(1)는 사용자가 원하는 모터속도와 현재 모터속도신호를 비교하여 그에 따른 비교신호를 출력하고, 속도제어기(2)는 상기 비교기(1)의 비교신호를 입력받아 그에 따른 속도제어신호를 출력하는데, 즉 현재 모터속도가 사용자가 원하는 모터속도보다 작으면 모터속

도를 증가시키는 속도제어신호를 출력하고, 현재 모터속도가 사용자가 원하는 모터속도보다 크면 모터속도를 감소시키는 속도제어신호를 출력한다.

<33> 이후, 전압지령발생기(3)는 상기 속도제어기(2)의 속도제어신호와 후술할 속도/위치연산부(7)의 모터 회전자 위치신호를 입력받아 그에 따른 전압지령을 인버터부(4)의 각 스위칭소자에 인가하고, 이에 따라 상기 인버터부(4)는 상기 전압지령에 의해 직류링크전압(Vdc)을 3상 교류전압으로 가변하여 출력한다.

<34> 그러면, 모터(5)는 상기 인버터부(4)에서 발생하는 3상 교류전압에 의해 구동된다.

<35> 한편, 전류/전압검출기(6)는 상기 인버터부(4)의 출력단에서 각상의 전압을 검출함과 아울러 모터의 상전류를 검출한다.

<36> 이때, 속도/위치연산부(7)는 상기 전류/전압검출기(6)로부터 전압과 전류를 입력받아 이를 소정 연산하여 그에 따른 모터 회전자 위치신호 및 현재 모터속도를 각기 상기 전압지령발생기(3)와 비교기(1)로 출력하며, 이와같은 동작을 반복수행하여 모터를 구동한다.

<37> 여기서, 본 발명은, 상기 센서리스 비엘디씨 모터를 채용한 세탁기를 장시간 운전하는 경우에, 모터의 온도가 상승하게 되는데, 이러한 모터의 온도를 검출하기 위해, 세탁기의 정역운전 구간에서 운전주파수가 거의 '0'에 가깝다는 것을 이용하여 상저항값을 검출하는데, 이를 상세히 설명한다.

<38> 우선, 상기 비엘디씨 모터는 운전시 도3과 같이, 세탁전 정지구간과, 세탁 중 정역구간과 탈수전 정지구간으로 이루어지는데, 본 발명은 세탁 수행중 정역 운전 구간을 검출하여 그 정역구간에 상저항값을 검출한다.

<39> 즉, 상기 정역구간에서 아래의 수학식을 이용하여 상저항값을 검출한다.

<40> 
$$K_E \omega_r \sin \theta_r = V_a - R i_a - \frac{di_a}{dt} (L_s i_a)$$
  
 【수학식 2】

<41> 여기서, R:저항  $\theta_r$ :모터 회전자 위치

<42>  $L_s$ :인덕턴스  $\omega_r$ :모터속도

<43>  $V_a, V_b, V_c$ :상전압  $i_a, i_b, i_c$ :상전류

<44>  $K_E$ :역기전력상수

<45> 이때, 운전주파수가 거의 '0'에 가까우므로, 상저항값은, 모터전압을 모터 전류로 나누어 구하는데, 이렇게 구해진 상저항값은 온도등에 의해 변화된 값이다.

<46> 이후, 상기 상저항값에 따라, 모터에 소정전압을 인가하여 구동시키는데, 상기 모터에 인가되는 전압의 크기는, 검출된 상저항 값의 크기에 비례하여 커지거나 작아진다.

<47> 그리고, 세탁기의 운전 정지시, 일정시간 마다 상저항 값을 검출한후 그 상저항 값의 평균값을 이용하여 모터의 운전제어를 수행한다.

<48> 다시 말해서, 본 발명은, 세탁기의 장시간 운전시, 모터의 온도를 정밀하게 검출하기 위해, 세탁기의 정역운전 구간에서 운전주파수가 거의 '0'에 가깝다는 것을 이용하여 상저항값을 검출한후, 이 상저항값을 이용하여 모터온도 상승에 따른 모터의 운전을 제어한다.

**【발명의 효과】**

<49> 이상에서 상세히 설명한 바와같이 본 발명은, 모터의 장시간 운전시 권선의 온도상승으로 인한 상저항값의 변화를 정밀하게 검출하여 그 상저항값에 따라 운전제어함으로써 안정적으로 모터를 장시간 운전시킬 수 있는 효과가 있다.

**【특허청구범위】**

**【청구항 1】**

센서리스 비엘디씨 모터를 채용한 세탁기에 있어서,

상기 비엘디씨 모터의 운전시, 세탁 수행중 정역 운전 구간을 검출하는

제1 과정과;

상기 제1 과정에서 정역구간이 검출되면, 그 정역구간에서 상저항 값을 검출하는 제2 과정과;

상기 제2 과정에서 검출된 상저항 값에 따라, 모터에 소정 전압을 인가하여 구동하는 제3 과정으로 수행함을 특징으로 하는 센서리스 비엘디씨 모터를 채용한 세탁기의 운전제어방법.

**【청구항 2】**

제1 항에 있어서, 모터 전압의 크기는, 검출된 상저항 값의 크기에 비례하여 커지거나 작아지는 것을 특징으로 하는 센서리스 비엘디씨 모터를 채용한 세탁기의 운전제어방법.

**【청구항 3】**

제1 항에 있어서, 세탁기의 운전 정지시, 일정시간 마다 상저항 값을 검출한후 그 상저항 값의 평균값을 이용하여 모터 전압의 크기를 제어하는 과정을 포함하는 것을 특징으로 하는 센서리스 비엘디씨 모터를 채용한 세탁기의 운전제어방법.

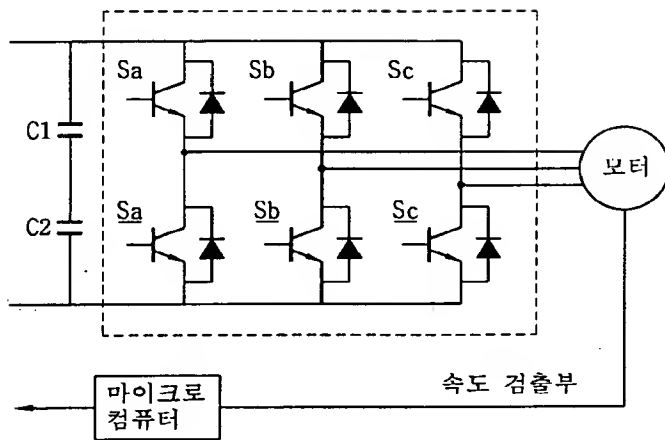
【청구항 4】

제1 항에 있어서, 제2 과정의 상저항값은, 정역 구간 검출시, 운전주파수가 거의 '0'에 가까워질 경우에 모터전압을 모터전류로 나누어 구하는 것을 특징으로 하는 센서리스 비엘디씨 모터를 채용한 세탁기의 운전제어방법.

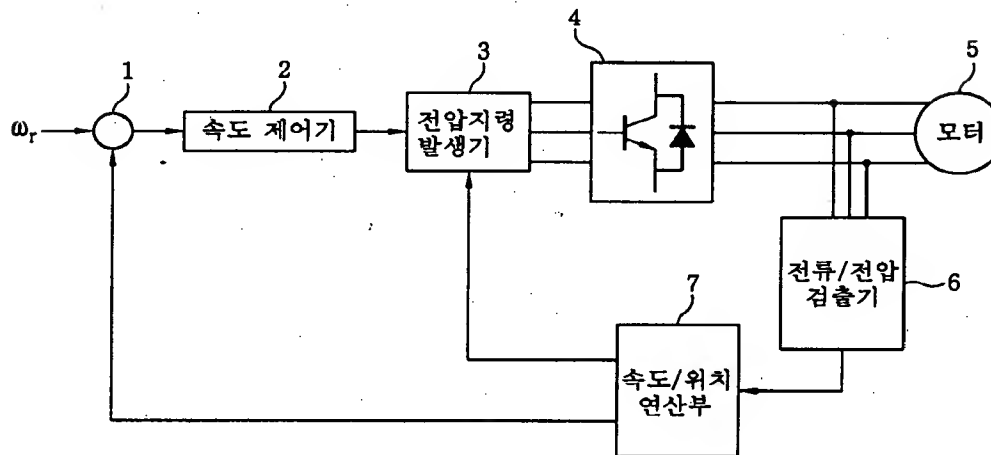


【도면】

【도 1】



【도 2】



【도 3】

